

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE INTERVENCIONES FORMATIVAS SOBRE EL CAMBIO QUÍMICO

**SOLSONA PAIRÓ, N. (1) y QUINTANILLA GATICA, M. (2)**

(1) Aea de programes de Formació. Generalitat de Catalunya [nsolsona@xtec.cat](mailto:nsolsona@xtec.cat)

(2) Pontificia Universidda Católica de Chile. [mquintag@puc.cl](mailto:mquintag@puc.cl)

---

### Resumen

La comunicación realiza un análisis comparativo de dos actividades de formación del profesorado de secundaria de Ciencias Experimentales, en forma de taller que tuvieron lugar en octubre de 2008 en Fuengirola (Málaga) y en diciembre de 2008 en Santiago de Chile (Chile).

En un marco de "ciencia escolar" (Izquierdo, 2005), la formación del profesorado es un largo proceso que pasa por la reflexión sobre la propia práctica, que se basa en un modelo de profesionalización y no suele tener continuidad respecto la formación inicial que en la mayoría de los casos ha seguido un modelo de transmisión. Pero, a menudo, las propuestas de formación continua a las que el profesorado de secundaria tiene posibilidades de asistir tienen carácter puntual, están organizadas por Centros de Formación permanente del profesorado o redes universitarias que tienen poder de convocatoria.

---

### Objetivos

Las preguntas de investigación del trabajo son: ¿Qué resultados se obtienen al introducir en la formación del profesorado un nuevo contexto de aprendizaje para la introducción del concepto de cambio químico? ¿Qué relación hay entre la duración del taller y la posibilidad de rastrear el modelo mental de cambio químico del profesorado? Para ello se han realizado el análisis comparativo de dos talleres de formación del profesorado de Secundaria de las áreas científicas, en los que por un lado el profesorado trabajó los mejores ejemplos de actividades prácticas para introducir el cambio químico y por otro lado siguió una secuencia de aprendizaje en un contexto no habitual en el aula. Además, a lo largo del trabajo y a partir de

los ejemplos de cambio químico sugeridos por el profesorado y los resultados obtenidos en la realización de la secuencia de aprendizaje exploramos los modelos mentales sobre el cambio químico.

## Marco teórico

El proceso de modelización en la ciencia escolar supone pensar con teorías y el pensamiento teórico es clave en la actividad científica escolar. Publicaciones recientes (Perrenoud *et al*, 2008) establece una relación entre los saberes surgidos de la investigación y los saberes de la práctica profesional. En investigaciones anteriores hemos visto que la construcción del modelo mental interactivo de cambio químico en el profesorado es condición indispensable para promover la construcción de modelos mentales idóneos, a partir de los modelos intuitivos que posee el alumnado (Solsona e Izquierdo, 1998). Además, identificamos los ejemplos de cambio químico, las entidades químicas y las relaciones entre conceptos que son más habituales en cada tipo de modelo mental. La modelización del cambio químico se sustenta en la realización de actividades científicas escolares en el aula en un contexto que sea lo más asequible y significativo posible para el alumnado. En este proceso se realizan actividades científicas escolares con valores que tradicionalmente han estado asociados a los saberes científicos de las mujeres y permiten valorar un marco de autonomía e iniciativa personal basado en la empatía entre las personas (Solsona, 2003). Los trabajos prácticos experimentales son una forma privilegiada de organizar la intervención didáctica y permiten hacer emerger "entidades" y relaciones entre ellas Solsona; Izquierdo y De Jong (2003).

En un marco de "ciencia escolar" y de formación del profesorado entendida como una práctica reflexiva, la representación mental del profesorado es importante para promover la construcción de un modelo mental de cambio químico interactivo en el alumnado. Los modelos identificados de cambio químico reciben los nombres de: mecano, cocina e interactivo. Una mirada didáctica al cambio químico, desde la perspectiva de intervenir con voluntad transformadora sobre el mundo permite presentar algunas prácticas culinarias como "hechos reconstruidos" para que contribuyan al proceso de modelización.

## Desarrollo del tema

Los talleres de formación del profesorado son intervenciones de carácter modular y se organizan con una duración de una o dos jornadas. Los talleres se enmarcan en una perspectiva de desarrollo competencial que implica la capacidad de utilizar los conocimientos y habilidades, de manera transversal e interactiva, en contextos y situaciones que intervengan distintos saberes. En concreto, en los talleres se propone el desarrollo de la competencia específica de "Conocimiento y e interacción con el mundo físico" con la utilización de valores asociados al conocimiento científico y las competencias básicas de "Autonomía e iniciativa personal" y "Aprender a convivir y habitar el mundo". En un marco de la introducción a la química, por ejemplo para alumnado de 14-16 años, se combina al aprendizaje del saber de mezcla, disolución, cambio químico con el "saber hacer" de preparar caramelo y requesón o quesillo, entre otros. Se promueve en el alumnado la conciencia de las propias capacidades intelectuales, emocionales, de curiosidad científica, la capacidad de cooperar, respetando la motivación y el gusto por aprender diferencial en chicas y chicos.

Las acciones formativas en forma de taller con trabajos prácticos de "Determinación de propiedades de las sustancias", "Fabricación de caramelo" y "Fabricación de quesillo". Se realizaron en Málaga y en Santiago de Chile (Solsona, 2006). Siguiendo el paradigma de la práctica reflexiva, para movilizar los saberes surgidos de la práctica profesional, la recogida de datos se realizó a partir de los textos elaborados por los grupos y el Power point final elaborado por el profesorado asistente.

En el análisis de los datos obtenidos en las intervenciones formativas se harán en tres momentos. Primero, en la clasificación de los mejores ejemplos propuestos por el profesorado para introducir el cambio químico según correspondan al modelo mecano, modelo cocina, y modelo interactivo de cambio químico (Solsona e Izquierdo, 1998) en el profesorado durante los talleres. En segundo lugar, se realizará el análisis de los Power point de resumen realizados en los que se observan indicios de los modelos mentales de cambio químico del profesorado asistente. Y por último se comparará la duración de los dos talleres y los contenidos trabajados en los dos casos.

En los dos talleres se siguió la estructura del ciclo de aprendizaje: autoexploración de sus ideas y de los fenómenos más adecuados para una secuencia de aprendizaje en torno al cambio químico. Introducción del contexto de aprendizaje culinario con realización *in situ* de los experimentos "Determinación de propiedades de las sustancias", "Preparación de caramelo" y la "Fabricación de quesillo" en el segundo caso, con las observaciones de los grupos y los resultados cuantitativos obtenidos. Se realizó un Powerpoint de resumen del taller realizado para exponer el desarrollo y conclusiones del mismo a las personas asistentes a los demás talleres.

Los talleres tuvieron muy buena recepción por el profesorado y hubo coincidencia en que el contexto culinario permite un acercamiento más vivencial del proceso de modelización del cambio del cambio químico para el propio profesorado y para el alumnado.

## Conclusiones

La mayoría del profesorado en la fase de exploración manifiesta la necesidad de basarse en ideas y experiencias propias del modelo "mecano", como el carácter irreversible del cambio químico y la explicación microscópica del cambio químico. Por otro lado, el profesorado se muestra sinceramente sorprendido de la facilidad con que se pueden realizar los experimentos y la riqueza conceptual asociada a los mismos, tanto macroscópica como microscópicamente. Así como, la posibilidad de realizar los experimentos cuantitativamente, especialmente en el caso del quesillo o requesón. Lógicamente dado el corto plazo de tiempo de los talleres realizados no se puede detectar indicios del cambio de modelo mental de cambio químico, pero sí una valoración del valor añadido que supone trabajar en un nuevo contexto de aprendizaje, el culinario para la construcción de un modelo mental interactivo de cambio químico.

El análisis comparativo sugiere que el taller de mayor duración permite dedicar atención explícita a la fase de exploración del cambio químico, lo que permite la metareflexión sobre el propio modelo mental. Asimismo, la realización de un Powerpoint de resumen a partir de las aportaciones de los diferentes grupos es un instrumento ideal para la comunicación de las nuevas entidades introducidas en el taller.

## Referencias

PERRENOUD, Philippe et al. (2008) *Conflits de savoirs en formation des enseignants*. Bruxelles, De boeck.

SOLSONA, Núria (2003) *El saber científico de las mujeres*. Madrid, Talasa

SOLSONA, Núria (2006) Algunas preparaciones culinarias, un apoyo para el trabajo en el aula de Química, en Quintanilla, M. Adúriz, A (ed). "Enseñar Ciencia en el nuevo Milenio. Retos y propuestas", 91 -118. Santiago de Chile, Ediciones Universidad Católica de Chile.

SOLSONA, N. IZQUIERDO, M. (1998) La construcción del concepto de cambio químico. Los modelos teóricos, un instrumento para su análisis, en Banet, E. y De Pro, A (coords) *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*, 327 -335.

SOLSONA, N. IZQUIERDO, M; DE JONG, O. (2003) Exploring the development of the students' conceptual profiles of chemical change. *International Journal of Science Education*. vol. 25, no.1, 3- 12.

## CITACIÓN

SOLSONA, N. y QUINTANILLA, M. (2009). Análisis comparativo de intervenciones formativas sobre el cambio químico. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 400-403

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-400-403.pdf>